

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS
BERBASIS IOT TELEGRAM DAN NODEMCU ESP32**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

ANDRI SETIAWAN

D400150098

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS
BERBASIS IOT TELEGRAM DAN NODEMCU ESP32**

PUBLIKASI ILMIAH

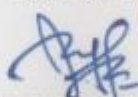
oleh:

ANDRI SETIAWAN

D400150098

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

 acc 11/7-2019

ARIS BUDIMAN S.T., M.T

NIK. 885

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS
BERBASIS IOT TELEGRAM DAN NODEMCU ESP32**

OLEH

ANDRI SETIAWAN

D400150098

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 19 Juli 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Aris Budiman, ST .MT

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Ir. Jatmiko, MT

(Anggota I Dewan Penguji)

(.....)

3. Hasyim Asy'ari, ST .MT

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)



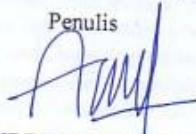
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 11 - Juli - 2019

Penulis



ANDRI SETIAWAN

D400150098

RANCANG BANGUN PROTOTYPE JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS IOT TELEGRAM DAN NODEMCU ESP32

Abstrak

Di Indonesia, pada waktu tertentu, pola hujan dan panasnya sulit di prediksi. Saat musim kemarau kadang-kala turun hujan, dan saat musim hujan kadang-kala panas matahari muncul. Sehingga masyarakat yang ingin menjemur pakaian merasa khawatir jika jemuran ditinggal pergi oleh pemiliknya. Akibat faktor cuaca yang tidak dapat diprediksi, membuat masyarakat menjadi bingung untuk menjemur pakaian. Di saat cuaca tiba-tiba mendung membuat masyarakat yang meninggalkan jemuran pakaian menjadi resah, karena jemuran yang digunakan untuk mengeringkan pakaian basah masih berada di luar rumah dan tidak terdapat informasi mengenai hal tersebut, sehingga jemuran yang harusnya mulai mengering menjadi tidak kering sempurna dan menimbulkan bau. Untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah sebuah rancang bangun prototype jemuran pakaian otomatis berbasis IOT telegram dan NodeMCU ESP32. Jemuran pakaian otomatis ini bekerja apabila sensor LDR, sensor raindrop, dan sensor kadar air pakaian mendeteksi perubahan lingkungan sekitar. Kemudian hasil dari ketiga sensor tersebut diolah oleh mikrokontroler nodeMCU ESP32, yang akan digunakan untuk memutar tongkat jemuran pakaian keluar dan masuk menggunakan servo. Terdapat sensor DHT11 yang berfungsi mendeteksi suhu dan kelembaban lingkungan sekitar. Bukan hanya itu nodeMCU ESP32 juga mengolah sensor untuk menyalakan kipas pengering ketika pakaian masih dalam keadaan basah dan lampu ruang jemuran melalui kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi Telegram. Data dari semua sensor yang terbaca ditampilkan pada display lcd 20*4, juga dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi Telegram. Dari hasil pengujian *prototype* diatas, diketahui bahwa seluruh bagian alat bisa berfungsi sesuai rencana.

Kata kunci: jemuran pakaian otomatis, sensor, display LCD, servo, nodeMCU ESP32

Abstract

In Indonesia, the rainy season and dry season can no longer be predicted, during the dry season, sometimes the rain falls, when the rainy season sometimes the sun's heat appears. So that people who want to hang clothes are worried if the clothes are left by the owner. As a result of unpredictable weather factors, making people confused to hang clothes. When the weather suddenly clouded, the people who left the clothes line became restless, because the clothes that were used to dry wet clothes were still outside the house and there was no information about them, so the clothes that should start to dry become completely dry and smell. To overcome the problem, a prototype IOT telegram based clothesline and NodeMCU ESP32 were developed. This automatic clothesline works when the LDR sensor, raindrop sensor, and clothing sensor detect changes in the

surrounding environment. Then the results of the three sensors are processed by the microcontroller node MCU ESP32, which will be used to rotate the clothesline stick out and enter using servo. There is a DHT11 sensor that functions to detect the temperature and humidity of the surrounding environment. Not only that node MCU ESP32 also processes sensors to turn on the drying fan when the clothes are still wet and the clothesline lights through remote control using a telegram application. Data from all sensors read on display on the 20 * 4 lcd display can also be monitored remotely via the telegram application. From the results of testing the prototype above, it is known that all parts of the device can function as planned.

Keywords: automatic clothesline, sensor, LCD display, servo, node MCU ESP32

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi seperti jaman sekarang membuat pekerjaan manusia dapat terselesaikan dengan cepat dan semakin sibuknya manusia, maka seringkali masalah- masalah rumah tangga jadi terabaikan dan tidak dapat ditangani dengan baik, misalnya saja masalah penjemuran pakaian. Masalah sering kali dihadapi oleh masyarakat perumahan dan pengguna apartemen yang mempunyai kesibukan, sehingga tidak sempat lagi untuk mengangkat jemuran pada waktu akan turun hujan. Tentu para penghuni rumah akan merasa cemas seandainya pakaian yang sudah dicuci kembali basah terkena air hujan begitu saja. Jemuran adalah perkakas yang digunakan untuk mengeringkan pakaian basah dengan bantuan panas matahari.

Pada dasarnya untuk membantu menangani masalah jemuran diperlukan sistem kendali secara otomatis. Kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi akan menghasilkan inovasi baru, misalnya sistem kendali jemuran pakaian otomatis, dengan demikian akan membantu dan memudahkan kinerja manusia, bahwa cucian meraka secara otomatis terangkut ke tempat yang terlindungi dari hujan.

Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan tentang sistem jemur pakaian otomatis yang menggunakan mikrokontroler PIC16F877 serta menggunakan sensor hujan dan sensor ldr sebagai sensor pendeteksi hujan serta sensor cuaca yang bertujuan menggerakkan motor yang mengendalikan masuk atau keluarnya pakaian, sedangkan sensor DHT11 dan sensor LM35 digunakan untuk

mengukur suhu dan kelembapan dan data tersebut di tampilkan di LCD Modul GSM digunakan untuk informasi alat (Lumitha Seema Cutinha dkk,2016). Kekurangan sistem ini tidak terdapat sistem pengering ketika pakaian basah dan pendeteksi pakaian basah dan informasi yang di sampaikan melalui sms terkadang terkendala dengan sinyal dan pulsa sehingga data tersebut menumpuk dan mengganggu informasi yang akan di sampaikan.

Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, ketika cuaca cerah dan tidak hujan maka servo akan bergerak membuka menuju sudut 0 derajat dan sebaliknya ketika hujan dan cuaca gelap maka servo bergerak menutup menuju sudut 90 derajat (Joni Eka Candra dkk, 2018). Kekurangan dari alat ini adalah tidak terdapat informasi mengenai data sensor ketika alat tersebut dijalankan, pengering ketika pakaian basah dan juga pemantauan jarak jauh.

Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, jemuran pakaian otomatis bekerja apabila sensor LDR, sensor raindrop, sensor wire mendeteksi perubahan lingkungan sekitar. Kemudian hasil sensor tersebut digunakan untuk menarik dan memasukan jemuran menggunakan motor dc. Terdapat heater dan kipas otomatis nyala ketika pakaian masih basah dan buzzer indikator pakaian sudah kering (Faizal Muchlis Arjitya, 2017). Kekurangan dari alat ini adalah dibagian pengering yang kurang bekerja maksimal dan tidak terdapat sistem pemantau jarak jauh.

Penulis berusaha melengkapi berbagai kekurangan yang terdapat pada sistem yang telah dibuat sebelumnya dengan menambahkan beberapa komponen, sehingga parameter lebih banyak dari sistem yang sebelumnya dibuat. Sistem yang di buat penulis yaitu “Rancang Bangun *Prototype* Jemuran Pakaian Otomatis Berbasis *IOT* Telegram Dan *NodeMCU ESP32*”. Sistem ini memanfaatkan aplikasi Telegram yang dapat digunakan melalui android maupun komputer sehingga lebih efektif untuk memantau kondisi jemuran pakaian.

Sistem kerja dari alat ini menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler dan mengirimkan data ke Telegram yang di peroleh dari sensor yang terhubung. Sensor yang digunakan adalah sensor *LDR* untuk mendeteksi cahaya matahari, kemudian terdapat 2 sensor pendeteksi air yaitu sensor *raindrop* untuk mendeteksi

curah air hujan, dan sensor kadar air pakaian untuk mendeteksi air pada pakaian, kemudian motor servo digunakan untuk menjemur dan menyimpan jemuran pakaian secara otomatis sesuai pembacaan sensor *LDR*, *raindrop* dan kadar air pakaian saat alat tersebut bekerja. Sensor yang digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan lingkungan yaitu *DHT11*. Data yang di peroleh dari sensor akan di tampilkan di *LCD* 20x4 yang terdapat pada alat. Dan yang terakhir terdapat kipas pengering yang digunakan sebagai alternatif ketika pakaian masih dalam kondisi basah dan terdapat lampu penerangan ruangan jemuran yang mana dapat dikontrol melalui perintah yang terdapat di aplikasi Telegram. Selain melakukan pengontrolan tersebut, sistem ini juga dapat melakukan pemantauan ketika ada permintaan data dari Telegram maka nodeMCU akan mengirimkan data yang di peroleh dari sensor. Apabila terjadi perubahan kondisi sensor secara tiba-tiba, akan mengirimkan notifikasi kondisi jemuran pakaian dan cuaca secara otomatis ke aplikasi Telegram. Tampilan pada *LCD* 20x4 meliputi waktu data sensor kondisi *relay* 1, *relay* 2 dan posisi status jemuran pakaian.

2. METODE

2.1 Pengumpulan alat dan bahan

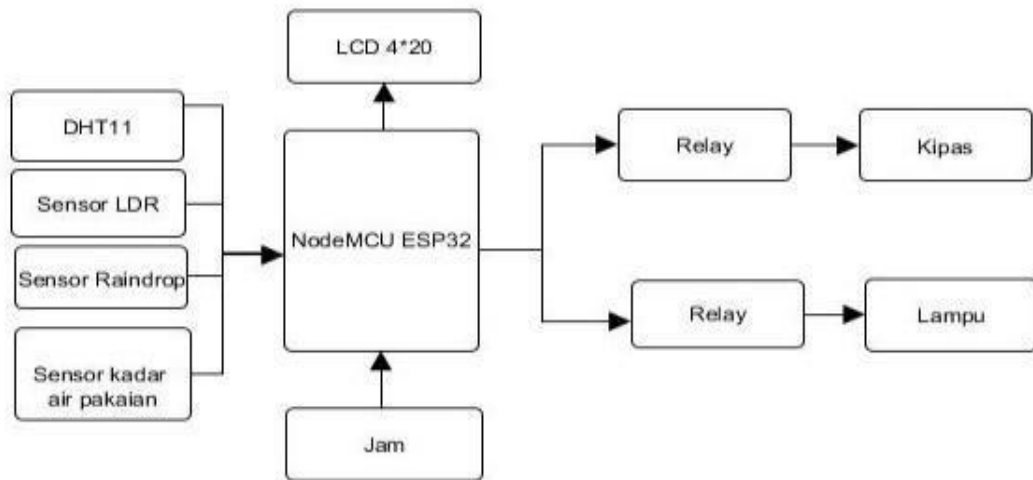
Tahapan ini yang digunakan dalam pembuatan alat adalah solder komplit, obeng, tang potong, tang kupas, multimeter digital, altraktor, sedangkan komponen yang digunakan dalam pembuatan alat adalah regulator tegangan, trafo nodeMCU *ESP32*, sensor *DHT11*, kipas, *RTC* ds1307, *LCD* 4x20, tombol push button, sensor *LDR*, sensor *raindrop*, sensor kadar air pakaian, *relay*, display tegangan, *LED* , kabel, dan komponen pendukung lainnya, sedangkan software yang digunakan meliputi aplikasi Telegram , Arduino IDE, Corel Draw X6 dan Fritzing.

2.2 Rancangan

Perancangan jemuran pakaian otomatis dengan menggunakan fitur pemantauan jarak jauh IOT telegram terdiri dari 4 tahap yaitu rancangan blok diagram sistem, perancangan kontruksi, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak.

2.2.1 Rancangan blok diagram sistem

Tahap rancangan dapat dilihat pada gambar 1.

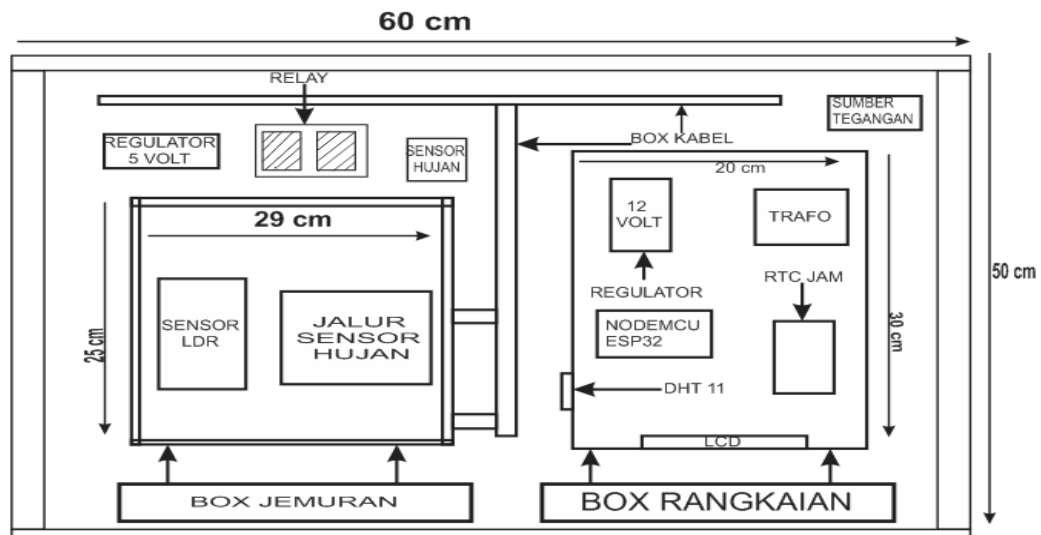


Gambar 1. Rangkaian blok diagram pengendali jemuran pakaian otomatis

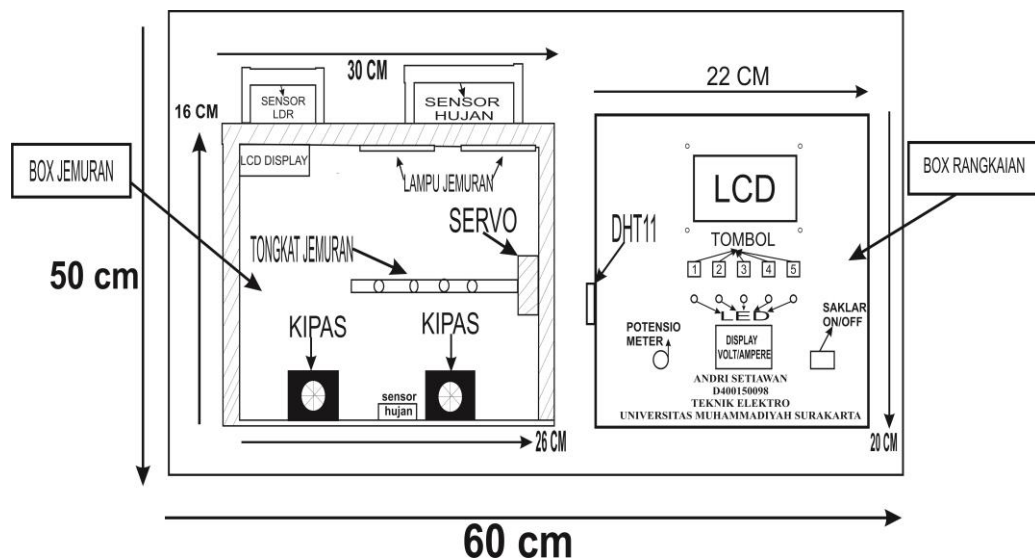
Rangkaian blok diagram terdiri dari NodeMCU ESP32 yang digunakan sebagai pengendali dari keseluruhan dan sebagai fitur pemantauan jarak jauh karena dapat terhubung dengan internet. Sensor *raindrop*, sensor kadar air pakaian dan sensor *LDR* sebagai inputan dan juga sebagai pendeteksi hujan, cuaca cerah/mendung dan sebagai pendeteksi pakaian basah atau kering. *Relay* digunakan untuk mengaktifkan kipas pengering dan lampu. Sensor *DHT11* digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan lingkungan. Jam untuk menampilkan waktu terkini saat alat aktif.

2.2.2 Perancangan kontruksi

Kontruksi jemuran pakaian otomatis dirancang menggunakan *box* rangkaian dan *box* ruangan jemuran. *Box* rangkaian digunakan sebagai wadah penempatan komponen nodeMCU ESP32, *relay*, regulator, *RTC ds1307*, trafo, *DHT11*, *LCD* 4x20, tombol, *LED*, dan *display* tegangan dan arus dan lain-lain. Sedangkan *box* ruangan jemuran sebagai ruangan untuk menyimpan jemuran dan mengeluarkan jemuran komponen yang terdapat di dalamnya yaitu servo, sensor *LDR*, sensor *raindrop*, sensor *pakaian*, *relay*, kipas, lampu, dan *display* tegangan. Skema desain perancangan kontruksi dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.



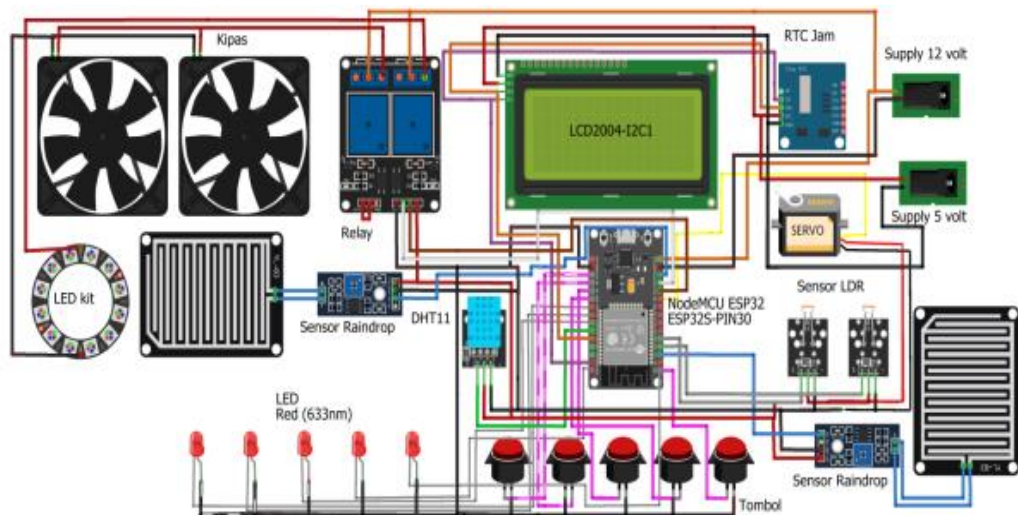
Gambar 2. Perancangan kontruksi tampak atas alat jemuran pakaian otomatis



Gambar 3. Perancangan kontruksi tampak depan alat jemuran pakaian otomatis

2.2.3 Perancangan perangkat keras

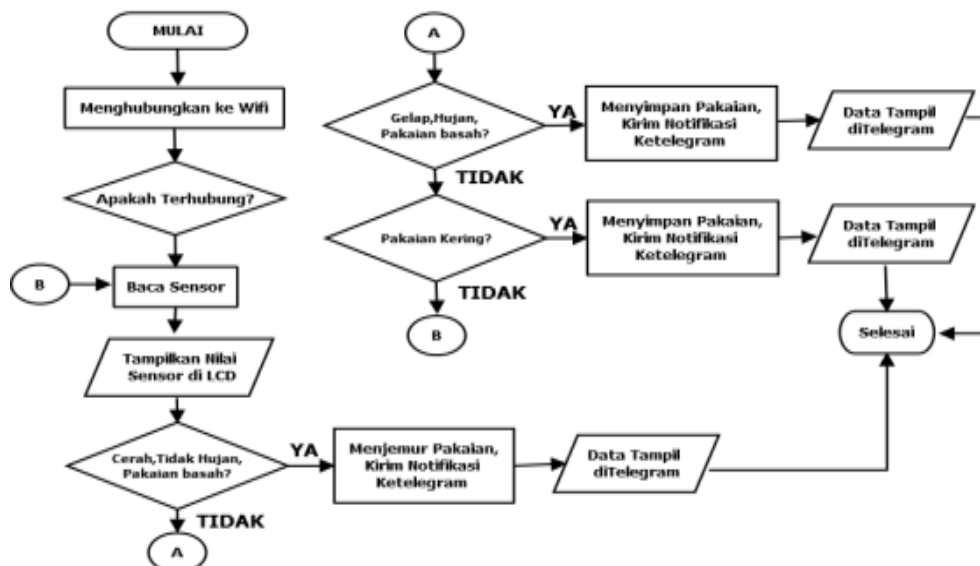
Perancangan perangkat keras yang terdiri dari pengkabelan komponen alat pengendali mekanikal jemuran pakaian otomatis yang dikendalikan oleh mikrokontroller nodeMCU ESP32 dan juga sebagai fitur pemantauan jarak jauh berbasis IOT telegram. Adapun diagramnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram pengkabelan perangkat keras

2.2.4 Perancangan perangkat lunak

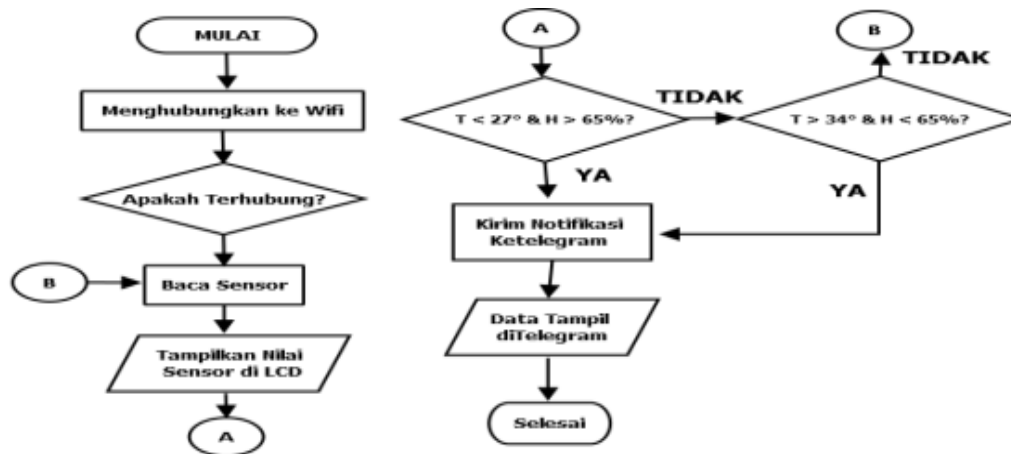
Perancangan perangkat lunak yang disusun dari prinsip kerja logika mikrontroller sistem yang dibuat dapat dilihat pada gambar 5 .



Gambar 5. Flowchart sistem jemuran pakaian otomatis dan pemantauan melalui Telegram.

Berdasarkan gambar 5, sistem akan bekerja ketika sudah terhubung dengan jaringan Wifi, jika tidak maka sensor tidak dapat berfungsi dan akan menghubungkan ulang ke jaringan Wifi. Setelah terhubung alat akan membaca sensor untuk keadaan sekitar, yang kemudian akan menampilkan data berupa

nilai pada *display* LCD. Dari data sensor yang diperoleh terdapat beberapa kondisi, ketika kondisi panas, tidak hujan dan pakaian basah, maka servo akan memutar tiang jemuran keluar untuk menjemur pakaian dan mengirimkan notifikasi ke Telegram dan data tersebut akan tampil di Telegram. Selanjutnya pada kondisi gelap, hujan dan pakaian basah, maka servo akan memutar tiang jemuran ke dalam untuk menyimpan jemuran pakaian dan mengirimkan notifikasi ke Telegram dan data tersebut akan tampil di Telegram. Kondisi yang terakhir adalah ketika pakaian sudah kering maka servo akan memutar tiang jemuran kedalam untuk menyimpan jemuran pakaian dan mengirimkan notifikasi ke Telegram dan data tersebut akan tampil di Telegram. Prinsip kerja logika mikrokontroler sistem monitoring suhu dan kelembaban lingkungan dapat dilihat pada gambar 6 berikut.

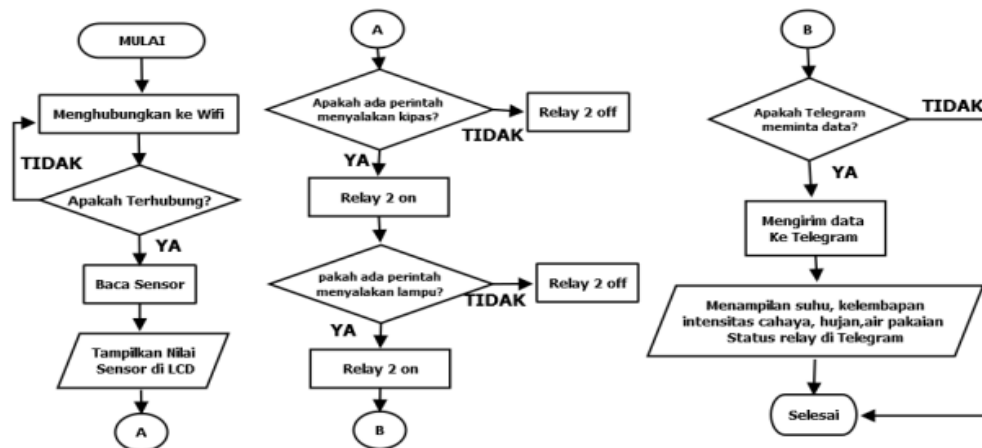


Gambar 6. Flowchart sistem monitoring suhu lingkungan jemuran pakaian otomatis dan pemantuan melalui Telegram.

Berdasarkan gambar 6, sistem akan bekerja ketika sudah terhubung dengan jaringan Wifi, jika tidak maka sensor tidak dapat berfungsi dan akan menghubungkan ulang ke jaringan Wifi. Setelah terhubung alat akan membaca sensor untuk keadaan sekitar, yang kemudian akan menampilkan data berupa nilai pada *display* LCD. Kemudian terdapat dua kondisi yang mana bila kondisi pertama terpenuhi, maka akan mengirimkan notifikasi ke telegram dan data tersebut akan tampil di Telegram. Bila kondisi pertama tidak terpenuhi maka

menuju ke kondisi kedua dan bila terpenuhi, maka akan mengirimkan notifikasi ke telegram dan data tersebut akan tampil di telegram.

Prinsip kerja logika mikrontroler sistem monitoring dan kontrol jarak jauh melalui telegram dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Flowchart monitoring dan kontrol jarak jauh

Berdasarkan gambar 7, sistem hanya akan mengirimkan data dan melakukan kontrol kipas dan lampu ketika mendapatkan perintah dari Telegram, sehingga data yang ditampilkan merupakan data realtime.

2.3 Pembuatan alat

1. Pembuatan *prototype* jemuran pakaian otomatis yang dengan fitur pemantauan jarak jauh dan kontrol jarak jauh melalui telegram.
2. Pembuatan kontruksi alat.
3. Pembuatan rangkaian elektronik.
4. Merangkai komponen, mikrokontroller, dan modul menjadi satu perangkat.
5. Pemrograman alat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Bentuk alat jemuran pakaian otomatis

Tampilan luar dari jemuran pakaian otomatis yang tersusun dari komponen utama seperti akrilik, papan kayu, tiang jemuran, dan lain lain. Untuk komponen rangkaian elektronika, seperti LCD, mikrokontroller, regulator, tombol, display

tegangan, LED, DHT11 dan juga saklar on/off berada di *box* rangkaian (sebelah kanan). Sedangkan pada *box* jemuran pakaian (sebelah kiri) terdapat komponen sensor, servo, kipas, lampu, *display* tegangan dan tiang jemuran.



Gambar 8. Bentuk Alat Jemuran Pakaian Otomatis IOT Telegram

3.2 Pengujian dan pembahasan

3.2.1 Pengujian sensor

Pengujian sensor kali ini dilakukan untuk mengetahui bahwa sensor telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan sistem kerjanya. Pengujian sensor dilakukan untuk mendeteksi nilai ADC yang ditampilkan pada display LCD. Nilai ADC yang di dapat dari sensor saat mendeteksi tegangan 0-5 volt maka akan diubah menjadi nilai digital yang disesuaikan dengan nilai bit yang dipakai pada mikrokontroller yaitu 12 bit (NodeMCU ESP32).

$$\text{Resolusi data} = (2^n - 1) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan: n = nilai bit pengolah data. Resolusi data = $2^{12} - 1 = 4096 - 1 = 4095$, yang artinya bahwa tegangan V_{in} yang di dapat dari sensor antara rentang 0-5 volt kemudian dikonversi oleh ADC menjadi nilai 0-4095, Sehingga untuk mencari tegangan V_{in} yang di peroleh dari sensor, dapat menggunakan persamaan (1) berikut ini.

$$\text{ADC} = \frac{V_{in} \times \text{Resolusi Data}}{V_{ref}} \text{ diubah menjadi, } V_{in} = \frac{\text{ADC} \times V_{ref}}{\text{Resolusi Data}} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan : V_{in} = tegangan yang diperoleh sensor, ADC = nilai ADC sensor, V_{ref} = tegangan referensi sensor dan resolusi data = nilai data pengolahanya. Hasil pengujian sensor dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor

No	Sensor	Nilai Sensor	Kondisi	Telegram	Hasil Percobaan
1	LDR	2383	Cerah (terkena cahaya)	Data terkirim	Sesuai
		4016	Gelap (tidak terkena cahaya)	Data terkirim	Sesuai
2	Raindrop	1	Tidak hujan	Data terkirim	Sesuai
		0	Hujan	Data terkirim	Sesuai
3	Kadar air pakaian	4095	Pakaian kering	Data terkirim	Sesuai
		1434	Pakaian basah	Data terkirim	Sesuai

Berdasarkan data pengujian, sensor LDR yang terkena cahaya (cerah) diperoleh tegangan $V_{in} = \frac{2383 \times 5 \text{ volt}}{4095} = 2,9 \text{ Vdc}$, sedangkan saat sensor LDR yang tidak terkena cahaya (gelap) diperoleh tegangan $V_{in} = \frac{4016 \times 5 \text{ volt}}{4095} = 4,9 \text{ Vdc}$. Pada sensor *raindrop*, saat kondisi tidak hujan bernilai 1 yang mana adalah high dengan nilai tegangan yaitu 5 Vdc, sedangkan saat kondisi hujan bernilai 0 yang mana adalah low dengan nilai tegangan yaitu 0 Vdc. Pada sensor kadar air pakaian yang mendeteksi pakaian kering di peroleh tegangan $V_{in} = \frac{4095 \times 5 \text{ volt}}{4095} = 5 \text{ Vdc}$, sedangkan saat sensor kadar air pakaian yang mendeteksi pakaian basah diperoleh tegangan $V_{in} = \frac{1434 \times 5 \text{ volt}}{4095} = 1,7 \text{ Vdc}$. Dari hasil pembacaan nilai sensor dan kondisi sensor tersebut akan dikirim ke aplikasi Telegram.

3.2.2 Pengujian putaran servo

Pengujian ini dilakukan untuk menguji tiang jemuran dapat keluar dan masuk secara sempurna yang dikendalikan melalui servo. Pengujian ini dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pengujian Putaran Servo

No	Putaran servo	Kondisi servo	Hasil Percobaan
1	0 derajat	beregerak masuk sempurna	Sesuai
2	45 derajat	bergerak masuk tidak sempurna	Sesuai
3	90 derajat	bergerak keluar sempurna	Sesuai

4	180 derajat	bergerak keluar tidak sempurna	Sesuai
---	-------------	--------------------------------	--------

Berdasarkan data pengujian pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa pada saat putaran servo 0 derajat maka kondisi yang terjadi tiang jemuran bergerak masuk secara sempurna dan pada saat putaran servo 90 derajat maka kondisi yang terjadi tiang jemuran bergerak keluar secara sempurna.

3.2.3 Pengujian suhu dan kelembaban lingkungan

Pengujian suhu dan kelembaban lingkungan ini menggunakan sensor DHT11 yang mana tingkat keakurasian data cukup baik. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan suhu panas dan kelembaban rendah dan juga suhu dingin dan kelembaban tinggi yang mana telah diatur nilai batasnya di program yang telah dibuat. Pengujian ini dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pengujian Suhu dan Kelembaban Lingkungan

No	Suhu	Kelembaban	Telegram	Kondisi	Hasil Percobaan
1	27°C	67%	Data terkirim	Suhu dingin kelembapan tinggi	Sesuai
2	28°C	55%	Tidak mengirim data	Tidak terjadi apa apa	Sesuai
3	32°C	60%	Data terkirim	Suhu panas kelembapan rendah	Sesuai
4	31°C	66%	Tidak mengirim data	Tidak terjadi apa apa	Sesuai

Berdasarkan data pengujian pada tabel 3, dapat di simpulkan bahwa kondisi 1 dan kondisi 3 saat sensor DHT11 membaca kondisi suhu dan kelembaban sekitar yang diuji pada siang dan malam hari diperoleh data yang sesuai dengan nilai yang telah diatur pada program dan dari hasil pembacaan sensor tersebut akan mengirimkan kondisi suhu dan lingkungan ke aplikasi Telegram.

3.2.4 Pengujian driver relay

Pengujian driver relay ini menggunakan 2 buah relay yaitu *relay* 1 untuk menyalakan dan mematikan lampu yang dikontrol melalui aplikasi telegram dan untuk *relay* 2 untuk menyalakan atau mematikan kipas pengering yang juga dikontrol melalui aplikasi Telegram oleh pengguna jemuran pakaian otomatis

tersebut. *Relay* yang digunakan adalah jenis *relay* aktif *low* yang akan aktif ketika bernilai *low* (0). Pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Pengujian Driver *Relay*

No	Driver	Perintah	Kondisi <i>relay</i>	Kondisi	Status Telegram	Hasil Percobaan
1	<i>Relay</i> 1	LampuNyala	<i>LOW</i>	<i>Lampu nyala</i>	Data terkirim	Sesuai
		LampuMati	<i>HIGH</i>	<i>Lampu mati</i>	Data terkirim	Sesuai
2	<i>Relay</i> 2	KipasNyala	<i>LOW</i>	Kipas nyala	Data terkirim	Sesuai
		KipasMati	<i>HIGH</i>	Kipas mati	Data terkirim	Sesuai

Berdasarkan data pengujian pada tabel 4. Pada saat *relay* 1 mendapatkan perintah lampu menyala melalui pengguna aplikasi Telegram untuk alat tersebut, maka kondisi yang terjadi adalah lampu akan menyala dan kondisi *relay* adalah *low* dan sebaliknya juga untuk perintah lampu mati. Selanjutnya untuk *relay* 2 pada saat mendapatkan perintah kipas menyala melalui pengguna aplikasi telegram untuk alat tersebut, maka kondisi yang terjadi adalah kipas pengering akan menyala dan kondisi *relay* adalah *low* dan sebaliknya juga untuk perintah kipas mati.

3.2.5 Pengujian alat keseluruhan

Pengujian alat keseluruhan ini dilakukan untuk mengetahui bahwa alat yang di rancang bekerja dengan baik tanpa ada masalah dan sesuai dengan sistem kerjanya. Pengujian ini dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Pengujian Alat Keseluruhan

No	Keadaan cuaca dan pakaian	Nilai sensor LDR	Nilai sensor raindrop	Nilai sensor pakaiain	Posisi servo	Kondisi jemuran	Telegram	Hasil pengujian
1	Cerah	2482	1	2900	90 ⁰	Di jemur	Data terkirim	Sesuai
	Tidak hujan							
	Pakaian basah							

2	Cerah	2589	0	2793	0 ⁰	Di simpan	Data terkirim	Sesuai
	Hujan							
	Pakaian basah							
3	Mendun g	4095	1	2722	0 ⁰	Di simpan	Data terkirim	Sesuai
	Tidak hujan							
	Pakaian basah							
4	Mendun g	4095	0	2774	0 ⁰	Di simpan	Data terkirim	Sesuai
	Hujan							
	Pakaian basah							
5	Cerah	2987	1	4095	0 ⁰	Di simpan	Data terkirim	Sesuai
	Tidak hujan							
	Pakaian kering							
6	Mendun g	4095	0	4095	0 ⁰	Di simpan	Data terkirim	Sesuai
	Hujan							
	Pakaian kering							

Berdasarkan data pengujian alat keseluruhan tersebut diketahui bahwa alat tersebut bekerja mengeluarkan pakaian secara otomatis ketika cuaca cerah, tidak hujan, dengan terdapat pakaian basah pada jemuran. Alat bekerja mengeluarkan jemuran secara otomatis saat nilai ADC pada LDR 2482, sedangkan pada sensor *raindrop* sebesar 1, sedangkan pada sensor kadar air pakaian sebesar 2900 dan mengirimkan data kondisi tersebut ke aplikasi Telegram.

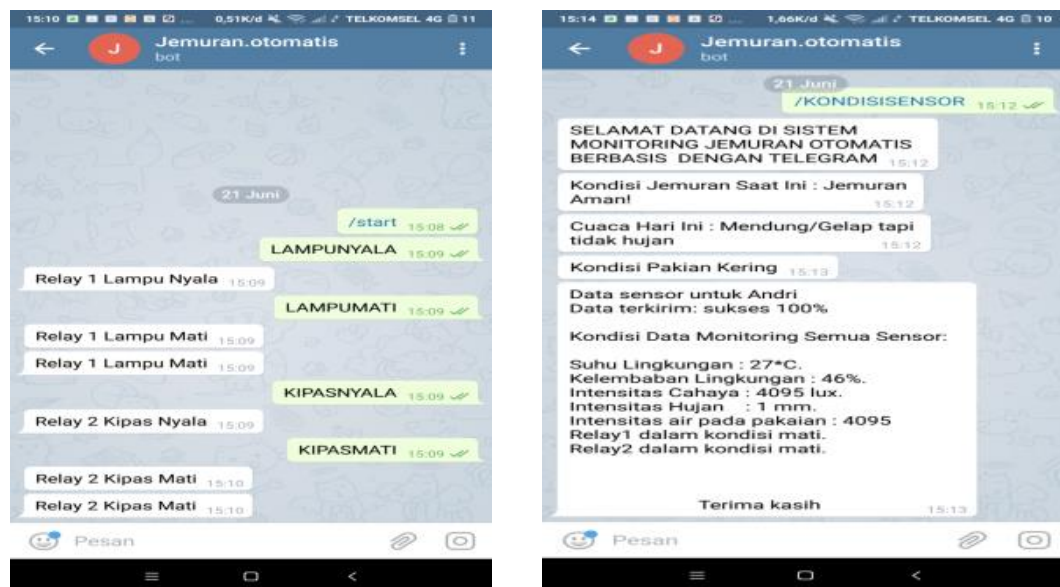
3.2.6 Pengujian pemantauan jarak jauh

Pengujian pemantauan jarak jauh ini menggunakan mikrokontroller NodeMCU ESP32 yang harus terhubung ke internet melalui hotspot. Sedangkan jarak antara hotspot dan NodeMCU ESP32 juga mempengaruhi koneksi pengiriman data. Pengujian ini dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengujian data koneksi alat

No	Jarak Hotspot dengan alat	Kecepatan koneksi	Kondisi	Hasil Percobaan
1	2 meter	Bagus	Terkoneksi	Sesuai
2	8 meter	Bagus	Terkoneksi	Sesuai
3	30 meter	Hilang	Tidak terkoneksi	Sesuai

Pemantau dan kontrol jarak jauh dapat dilakukan oleh pengguna alat tersebut melalui aplikasi telegram. Sedangkan data yang di tampilkan di aplikasi telegram berupa kondisi jemuran, cuaca, pakaian dan juga data keseluruhan dari sensor yang sedang bekerja. Sedangkan untuk kontrol jarak jauh digunakan untuk mengaktifkan atau mematikan kipas pengering dan lampu. Sedangkan hasil dari pemantauan dan kontrol jarak jauh melalui aplikasi telegram dapat dilihat pada gambar 9.



a. kontrol relay jarak jauh

b. Pemantau kondisi sensor dan jemuran

Gambar 9. Hasil kontrol dan pemantauan jarak jauh megunakan aplikasi Telegram

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat di simpulkan bahwa:

- 1 Rancang bangun *prototype* jemuran pakaian otomatis berbasis IOT telegram dan nodeMCU ESP32 telah bekerja dengan baik sesuai dengan sistem yang telah dibuat.
- 2 Alat ini mendeteksi cahaya menggunakan sensor LDR, saat cuaca gelap tegangan yang di hasilkan yaitu 4,9 Vdc saat terkena cahaya tegangan yang di hasilkan yaitu 2,9 Vdc. Alat ini juga mendeteksi air hujan menggunakan sensor *raindrop*, saat terjadi hujan tegangan yang di hasilkan yaitu 0 Vdc sedangkan saat tidak terjadi hujan tegangan yang di hasilkan yaitu 5 Vdc. Alat ini juga mendeteksi kondisi pakaian menggunakan sensor kadar air pakaian, saat pakaian basah tegangan yang di hasilkan yaitu 1,7 Vdc saat pakaian kering tegangan yang dihasilkan yaitu 5 Vdc.
- 3 Alat ini menggunakan servo yang digunakan untuk memasukan pakaian dan mengeluarkan pakaian sesuai hasil dari pembacaan sensor LDR, sensor *raindrop* dan sensor kadar air pakaian.
- 4 Kipas pengering dan lampu penerangan jemuran dapat diaktifkan melalui kontrol jarak jauh melalui aplikasi telegram. Ketika pakaian disimpan dalam keadaan basah kipas pengering dapat diaktifkan melalui perintah “KIPASNYALA”, sedangkan untuk lampu penerangan jemuran dapat diaktifkan melalui perintah “LAMPUNYALA”.
- 5 Suhu dan kelembaban yang diatur untuk menentukan suhu panas dan kelembapan rendah dan sebaliknya suhu dingin kelembapan tinggi telah bekerja dengan baik sesuai dengan sistem yang dijalankan.
- 6 Alat ini akan bekerja mengeluarkan pakaian jemuran apabila pada cuaca cerah, tidak hujan dan pakian basah dan nilai ADC pada sensor tersebut yaitu pada sensor LDR sebesar 2482, sedangkan pada sensor *raindrop* sebesar 1 dan pada sensor pakaian sebesar 2900.

- 7 Pemantauan pada jemuran pakaian otomatis jarak jauh menggunakan aplikasi telegram mampu memberikan data secara real-time dan akurat.

PERSANTUNAN

Rasa syukur dan terimakasih kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan dalam melakukan penelitian ini. Sehingga penelitian dengan judul “ Rancang Bangun *Prototype* Jemuran Pakaian Otomatis Berbasis IOT Telegram dan NodeMCU ESP32” telah selesai dan di setujui.

Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberi semangat dari awal sampai akhir. Tak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing bapak Aris Budiman S.T.,M.T. yang telah menjadi pembimbing tugas akhir penulis sampai selesai.

Penulis juga mempersembahkan ucapan terima kasih kepada teman-teman angkatan Teknik Elektro UMS, Dosen yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah publikasi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan naskah publikasi ini. Harapan penulis semoga naskah publikasi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Arjitya Muchlis Faizal. 2017. Perancangan Prototipe Jemuran Pakaian Otomatis Berbasis Arduino 2560. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Blocher, Richad. 2003. dasar Elektronika. Yogyakarta: Andi.
- Cokrojoyo. Anggiat. “Pembuatan Bot Telegram Untuk Mengambil Informasi dan Jadwal Film Menggunakan PHP”. Universitas Kristen Petra, Surabaya. t.t.
- Cutinha, L. S., K, M., Pai, V., & B, S. (2016). AUTOMATIC CLOTH RETRIEVER SYSTEM. Intenasional Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) Volume: 03 issue:03, 0056 - 0072.
- Joni, E. C., & Karnadi, V. (2018). Redesign Smart Clothesline berbasis Arduino. ELKHA, Vol 10, No.2, pp. 62-67.

Kadir, Abdul. 2015. From Zero To A Pro Arduino. Yogyakarta: Andi